

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT IM GEBIET DES PATENTWESENS (T) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juli 2003 (17.07.2003)

PCT

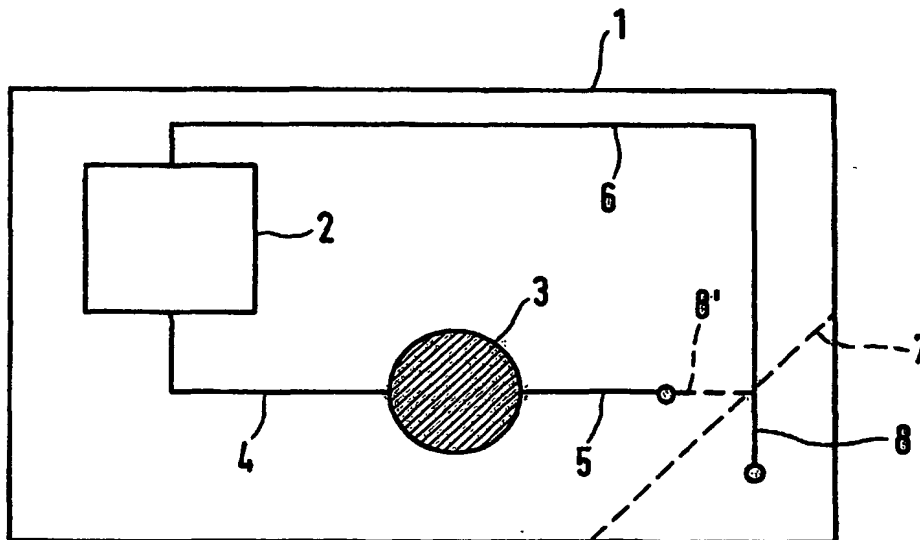
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/057500 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B42D 15/00 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14441 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAUTER, Dieter [DE/DE]; Beethovenstrasse 39, 72766 Reutlingen (DE). BAILLEU, Anett [DE/DE]; Schönhauser Strasse 14, 13127 Berlin (DE). PÖTSCHKE, Konstantin [DE/DE]; Annenstrasse 32, 10179 Berlin (DE). MUTH, Oliver [DE/DE]; Kirchstrasse 83, 12277 Berlin (DE). GRAMMLICH, Daniel [DE/DE]; Goethestrasse 20, 76135 Karlsruhe (DE). PAESCHKE, Manfred [DE/DE]; An der Wildbahn 59, 16352 Basdorf (DE). FRANZ-BURGHOLZ, Arnim [DE/DE]; Amselhainstrasse 26, 14612 Falkensee (DE). AHLERS, Benedikt [DE/DE]; Schlesische Strasse 29, 10997 Berlin (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2002 (18.12.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
202 00 358.2 10. Januar 2002 (10.01.2002) DE
102 14 370.6 30. März 2002 (30.03.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE/DE]; Abt. Rechts- und Patentangelegenheiten, Oranienstrasse 91, 10958 Berlin (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALUABLE DOCUMENT OR SECURITY DOCUMENT COMPRISING A SWITCH

(54) Bezeichnung: WERT- ODER SICHERHEITSDOKUMENT MIT EINEM SCHALTER



(57) Abstract: The invention relates to a valuable document or security document which comprises a circuit (2, 3, 4, 5, 6). Said circuit comprises an interruption which can be closed by means of a conducting element (8) and/or by shaping the document along a folding line (7).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Wert- oder Sicherheitsdokument, wobei das Wert- oder Sicherheitsdokument eine Schaltung (2, 3, 4, 5, 6) aufweist, und die Schaltung eine Unterbrechung aufweist, die durch ein leitfähiges Element (8) und/oder durch Formung des Dokuments entlang einer Faltlinie (7) schliessbar ist.



LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Wert- oder Sicherheitsdokument mit einem Schalter

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Wert- oder Sicherheitsdokument sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments.

5

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Wert- oder Sicherheitsdokumente, wie zum Beispiel Banknoten, Personalausweise, Führerscheine, Briefmarken, Eintrittskarten, Wertmarken, Kreditkarten, Scheckkarten, Aktien, Verpackungen und dergleichen, mit Sicherheitsmerkmalen zu versehen, die die Fälschung

oder unautorisierte Modifikation solcher Dokumente erschweren oder gar unmöglich machen. Als „Dokument“ wird in diesem Sinne im weiteren auch ein Produkt bezeichnet, welches mit einem entsprechenden Sicherheitsmerkmal versehen ist.

5

Zu den bekannten Sicherheitsmerkmalen gehören Wasserzeichen. Solche Wasserzeichen werden im Gegenlicht sichtbar und zeigen dann ein bestimmtes Motiv oder eine Wertzahl, wie zum Beispiel den Nennwert der betreffenden Banknote.

10

Ein weiteres Sicherheitsmerkmal ist der Sicherheitsfaden. Die Sicherheitsüberprüfung findet hierbei so statt, dass im Gegenlicht eine dunklere Linie sichtbar werden muss.

15 Des Weiteren ist es bekannt, Spezial-Folienstreifen mit Sicherheitsmerkmalen, wie zum Beispiel Hologrammen aufzubringen. Die Hologramme ermöglichen beispielsweise, dass beim Kippen einer Banknote, je nach dem Betrachtungswinkel, unterschiedliche Symbole oder Zahlen erscheinen.

20 Ferner ist zur Realisierung von Sicherheitsmerkmalen die Verwendung von Perlglanzstreifen bekannt. Beim Kippen der Banknote wird hierbei ein zum Beispiel goldfarbener Streifen sichtbar, in dem ein Symbol und die jeweilige Wertzahl zu erkennen sind. Ein solcher Perlglanzstreifen ist zum Beispiel auf dem 20 EURO Schein vorhanden.

25

Aus der US 5,403,039 ist ein gedrucktes Dokument, wie z. B. ein Lotterieschein, bekannt, der eine thermochromische Schicht aufweist. Die thermochromische Schicht wird über auf das Dokument gedruckte Daten aufgebracht. Zur Authentifizierung wird die thermochromische Schicht erwärmt, indem sie beispielsweise mit dem Finger berührt wird. Wenn das Dokument echt ist, kommt es daraufhin zu einer reversiblen Farbänderung.

30

Aus der US 5,826,915 ist ein Sicherheitsdokument mit aufgedrucktem thermochromischen Material bekannt. Durch Reiben wird das thermochromische Material erwärmt und zeigt dann ein entsprechendes Sicherheitsmerkmal.

- 5 Bei den genannten, aus dem Stand der Technik bekannten, Sicherheitsmerkmalen handelt es sich um sogenannte „Public Features“, das heißt, um solche Sicherheitsmerkmale, die für Jedermann ohne die Zuhilfenahme von speziellen Geräten überprüfbar sind und ohne das besondere Kenntnisse erforderliche sind.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Wert- oder Sicherheitsdokument und ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments zu schaffen.

- 15 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche jeweils gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

- Die Erfindung erlaubt es, ein Wert- oder Sicherheitsdokument mit einem
20 Schalter herzustellen. Der Schalter wird vorzugsweise so realisiert, dass zumindest eine der Leiterbahnen einer elektrischen oder elektronischen Schaltung, die auf das Wert- oder Sicherheitsdokument aufgebracht ist, unterbrochen ist. Durch Überbrückung dieser Unterbrechung ist das durch die Schaltung zur Verfügung gestellte Sicherheitsmerkmal aktivierbar.

25

- Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Überbrückung der Unterbrechung durch ein auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument selbst befindliches leitfähiges Element. Hierzu weist das Wert- oder Sicherheitsdokument einen formbaren Träger auf. Das leitfähige Element ist auf dem
30 Wert- oder Sicherheitsdokument so angeordnet, dass durch entsprechende Formung des Dokuments, das heißt, etwa durch Knicken, Falten oder Biegen, das leitfähige Element über die Unterbrechung bringbar ist, um diese elektrisch

zu schließen. Dadurch wird eine auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument befindliche Schaltung geschlossen, um ein Sicherheitsmerkmal zu aktivieren.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Unterbrechung zum Schließen mittels eines externen leitfähigen Elements ausgebildet. Die Größe der Unterbrechung wird dabei vorzugsweise so gewählt, dass eine Überbrückung mit einer Münze erfolgen kann.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung befindet sich auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument eine Energiequelle. Hierbei kann es sich z. B. um eine Batterie, eine Solarzelle oder um eine Antenne handeln. Die Energiequelle dient zur Versorgung eines Wandlers des Wert- oder Sicherheitsdokuments, welcher das Sicherheitsmerkmal realisiert. Der Wandler kann dabei zur Abgabe eines optischen, akustischen und/oder elektromagnetischen Signals ausgebildet sein.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Wert- oder Sicherheitsdokument eine Papier- oder Kunststoffschicht als Träger auf. Dies ist insbesondere für die leichte Formbarkeit des Dokuments vorteilhaft, um mittels eines auf dem Dokument befindlichen leitfähigen Elements die Unterbrechung zu schließen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind ein, mehrere oder alle Elemente der Schaltung, insbesondere das leitfähige Element zur Schließung der Unterbrechung, mittels eines Druckverfahrens auf das Wert- oder Sicherheitsdokument aufgedruckt. Als Druckverfahren eignen sich hierfür insbesondere Tintenstrahldruckverfahren, Siebdruck, Hochdruck, Tiefdruck und Flachdruck. Geeignete elektrisch leitfähige Druckfarben sind als solche aus dem Stand der Technik bekannt (vgl. Hans Hofstraat „Will Polymer Electronics Change the Electronics Industry?“, Polytronic 2001, Conference Proceedings).

Auch die Herstellung von Solarzellen auf dünnen Folien ist an sich aus dem Stand der Technik bekannt (vgl. „Plastic Solar Cells“, Adv. Funct. Mater. 2001, 11, No. 1, February, Seite 15 bis 26).

- 5 Von besonderem Vorteil ist dabei, dass mittels einer aktiven oder passiven Energiequelle auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument ein System realisierbar ist, welches einen integralen Bestandteil des Wert- oder Sicherheitsdokuments bildet. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die entsprechende Schaltung, zumindest teilweise, drucktechnisch auf eine Trägerschicht des Wert- oder Si-
- 10 cherheitsdokuments aufgebracht ist. Dies ermöglicht ferner eine bequeme Handhabung des Wert- oder Sicherheitsdokuments, insbesondere bei Anwendung für Banknoten und andere Dokumente, die üblicherweise geknickt, gebogen oder gefaltet werden.
- 15 Ferner ist hierdurch auch eine besondere Sicherheit vor Fälschungen gegeben, da sich eine drucktechnisch auf das Wert- oder Sicherheitsdokument aufgebrachte Schaltung nicht oder nur sehr schwer kopieren oder modifizieren lässt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden auf

20 das Wert- oder Sicherheitsdokument zumindest zwei Schaltungsstrukturen aufgedruckt, die voneinander durch eine Unterbrechung getrennt sind. Durch Formung des Dokuments können die beiden Schaltungsstrukturen so übereinander gebracht werden, dass diese kontaktieren und ein funktionelles elektrisches oder elektronisches Bauelement ausbilden.

25

Auf diese Art und Weise kann beispielsweise eine Spule auf dem Wert- oder Sicherheitsdokument realisiert werden. Hierzu werden zwei Spulenwindungshälften getrennt voneinander auf das Dokument aufgedruckt. Die Spulenwindungshälften sind durch eine Knick-, Biege- oder Faltlinie voneinander getrennt.

30 Dadurch ist das Dokument so formbar, dass sich die beiden Spulenwindungshälften übereinander bringen lassen, so dass hierdurch eine Spule entsteht und gleichzeitig das betreffende Sicherheitsmerkmal aktiviert wird. Im Fall einer

Spule besteht dieses Sicherheitsmerkmal beispielsweise aus einem von der Spule erzeugten magnetischen Feld, welches z. B. mittels eines Hall-Sensors überprüft werden kann.

- 5 Alternativ wird eine Spule dadurch realisiert, dass einzelne Leiterbahnen schräg gegeneinander versetzt auf das Dokument aufgedruckt werden. Durch Falten des Dokuments kontaktiert dann jede der Leiterbahnen mit dem Ende einer schräg gegenüberliegenden Leiterbahn. Auf diese Art und Weise wird jede der Leiterbahnen zu einer Windung der so entstehenden Spule.

10

Im Weiteren werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 15 Figur 1 ein Blockdiagramm einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einer Faltlinie zum Schließen eines auf dem Dokument befindlichen Stromkreises,

- 20 Figur 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einer Schaltung, die eine Unterbrechung aufweist, welche durch eine Münze überbrückbar ist,

- 25 Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dokuments mit einem elektrolumineszierenden Sicherheitsmerkmal,

- Figur 4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsdokuments mit einem elektrochromen Sicherheitsmerkmal,

- 30 Figur 5 eine Darstellung der Herstellung und Funktionsweise einer durch Schalten auf einem Wert- oder Sicherheitsdokument realisierbaren Spule.

Die Figur 1 zeigt ein Wert- oder Sicherheitsdokument 1 mit einer Energiequelle 2 und einem Wandler 3.

- 5 Die Energiequelle 2 ist mit einem Anschluss des Wandlers 3 über ein Leitungselement 4 verbunden. Der andere Anschluss des Wandlers 3 ist mit einem Leitungselement 5 verbunden. Die Energiequelle 2 ist ferner mit einem Leitungselement 6 verbunden.
- 10 Das Dokument 1 hat eine Trägerschicht, die beispielsweise aus Papier und/oder einer Kunststoff-Folie besteht. Diese Trägerschicht hat eine Faltlinie 7, die unterhalb des Leitungselements 6 verläuft. Dadurch ist ein Endabschnitt 8 des Leitungselements 6 definiert.
- 15 Die Energiequelle 2 kann als aktive oder passive Energiequelle ausgebildet sein, das heißt, beispielsweise als Batterie, Solarzelle oder als Antenne. Die Energiequelle 2 dient zur Lieferung von elektrischer Energie an den Wandler 3. Der Wandler 3 dient zur Umwandlung der elektrischen Energie in eine andere Energieform, wie z. B. Licht, eine akustische Schallwelle, eine elektromagnetische Welle oder ein elektrisches oder magnetisches Feld.
- 20

Bei dem Wandler 3 kann es sich um eine Leuchtdiode handeln, vorzugsweise um eine organische Leuchtdiode. Die Herstellung von druckbaren, organischen Leuchtdioden, sogenannten OLEDs, ist an sich bekannt aus „OLED Matrix Displays: Technology and Fundamentals“, Polytronic 2001, Conference Proceedings, Oktober 21- 24, 2001.

25

Ferner kann es sich bei dem Wandler 3 um einen sogenannten Faltlautsprecher handeln. Die Herstellung eines Faltlautsprechers ist an sich aus dem Stand der Technik bekannt (<http://www.heise.de>, Meldung vom 27. April 2001 „Faltlautsprecher für die Hosentasche“).

30

Der Wandler 3 kann ferner eine Spule zur Erzeugung eines magnetischen Feldes aufweisen, welches mittels einer Hall-Sonde nachweisbar ist. Im Prinzip können jedoch beliebige physikalische und/oder chemische Vorgänge für die Wandlung der von der Energiequelle 2 gelieferten elektrischen Energie in eine andere, von außen nachweisbare, Energieform verwendet werden.

Durch den Wandler 3 wird also ein Sicherheitsmerkmal auf dem Dokument 1 realisiert, beispielsweise durch Aufblinken einer LED, durch Abgabe eines akustischen Signals oder durch Erzeugung eines magnetischen Feldes.

10

Im Grundzustand ist der elektrische Schaltkreis des Dokuments 1 bestehend aus der Energiequelle 2, dem Wandler 3 sowie den Leitungselementen 4, 5 und 6 geöffnet, so dass der Wandler keine elektrische Energie erhält und somit deaktiviert ist. Zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals ist also ein Schließen dieses Stromkreises erforderlich.

15

Dies erfolgt erfindungsgemäß so, dass das Dokument 1 entlang der Faltlinie 7 zusammengefasst wird, so dass der Endabschnitt 8 in die mit 8' bezeichnete Position gelangt und das Leitungselement 5 kontaktiert. Auf diese Art und Weise wird also der Stromkreis geschlossen und der Wandler 3 aktiviert. Daraufhin kann eine Überprüfung des Sicherheitsmerkmals stattfinden.

20

Vorzugsweise sind zumindest die Leitungselemente 4, 5 und 6 auf das Dokument 1 mittels leitfähiger Druckfarbe aufgedruckt. Die Energiequelle 2 und/oder der Wandler 3 können beispielsweise auf einer dünnen Folie hergestellt werden, die auf das Dokument 1 appliziert wird. Alternativ können auch die Energiequelle 2 und/oder der Wandler 3 drucktechnisch mittels verschiedener Druckfarben in ein oder mehreren Druckgängen realisiert werden.

25

Zur Herstellung des Kontakts der Enden der beiden Leitungselemente 5 und 8 sind die Enden der Leitungselemente 5 und 8, die den Kontakt herstellen sollen, an die Oberfläche des Dokuments 1 geführt, so daß sie freiliegen. In einem be-

30

vorzugten Ausführungsbeispiel sind mindestens Teilbereiche der übrigen Schaltungselemente (der Wandler 3, die Leitungselemente 4 und 6, die Energiequelle 2 und die Bereiche der Leitungselemente 5 und 8, die nicht die kontaktherstellenden Enden umfassen) mittels einer nicht dargestellten Schutzschicht bedeckt. Diese Schutzschicht ist in einem im Bereich des Wandlers 3 transparent ausgeführt, so daß beispielsweise eine Emission elektromagnetischer Strahlung durch die Schutzschicht hindurch sichtbar oder detektierbar ist. Die Schutzschicht ist in einem anderen Ausführungsbeispiel im Bereich der Energiequelle 2, insbesondere dann, wenn es sich bei der Energiequelle um eine Solarzelle handelt, transparent ausgebildet. Die Schutzschicht ist vorzugsweise als eine Kunststoffschicht ausgebildet. In den Bereichen, in denen die kontaktherstellenden Enden der Leitungselemente 5 und 8 angeordnet sind, weist die Schutzschicht Öffnungen auf, die ermöglichen, daß diese Enden freiliegen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Schutzschicht auch als gedruckte Schicht ausgebildet sein. In vorteilhafter Weise ist die Schutzschicht als isolierende Schutzschicht ausgebildet. Die Schutzschicht kann sich in einem weiteren Ausführungsbeispiel auch aus mehreren Schichten zusammensetzen. Die Schutzschicht wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel nach dem Aufbringen der Schaltung aufgedruckt oder auf laminiert.

Die Figur 2 zeigt eine alternative Ausführungsform des Dokuments 1. In dieser Ausführungsform sind die Energiequelle 2 und der Wandler 3 mittels eines Leitungselements 9 miteinander verbunden. Die Energiequelle 2 ist ferner mit einem Leitungselement 10 und der Wandler 3 mit einem Leitungselement 11 verbunden. Die Leitungselemente 10 und 11 kontaktieren sich nicht, sondern sind voneinander beabstandet, so dass die Schaltung des Dokuments 1, bestehend aus Energiequelle 2, Wandler 3 und den Leitungselementen 9, 10 und 11 eine Unterbrechung aufweist. Der Wandler 3 wird daher nicht mit elektrischer Energie versorgt und ist deshalb deaktiviert.

Zur Überprüfung des Sicherheitsmerkmals wird die Unterbrechung zwischen den Leitungselementen 10 und 11 beispielsweise mittels einer Münze 12 über-

brückt. Dazu ist der Abstand zwischen den Leitungselementen 10 und 11 so dimensioniert, dass ein Benutzer bequem die Münze 12 zum Schließen des elektrischen Stromkreises über die Unterbrechung halten kann. Die unter der Münze 12 liegenden Enden der Leitungselemente 10 und 11 sind zur besseren Veranschaulichung gestrichelt gezeichnet.

Analog zu dem anhand von Figur 1 erläuterten Ausführungsbeispiel ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eine nicht dargestellte Schutzschicht vorgesehen, die die Elemente des Stromkreises bis auf die kontaktherstellenden Enden der Leitungselemente 10 und 11 mindestens teilweise bedeckt und vor Umwelteinflüssen schützt. Diese Enden der Leitungselemente 10 und 11 liegen also frei. In den Bereichen der kontaktherstellenden Enden der Leitungselemente 10 und 11 weist die Schutzschicht demnach Öffnungen auf. Analog zu der oben angegebenen Schutzschicht kann diese Schutzschicht als Kunststoffschicht oder gedruckte Schicht ausgebildet sein, die vorzugsweise isolierend ist. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Schutzschicht auch bereichsweise transparent ausgebildet sein. Ein weiterer Vorteil der Schutzschicht besteht darin, dass ein unbeabsichtigter Kontakt zwischen Schaltungselementen, die nicht zur Kontaktherstellung vorgesehen sind, verhindert wird und so Kurzschlüsse vermieden werden.

Die Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des Dokuments 1 mit einem elektrolumineszierenden Sicherheitsmerkmal. Zur Realisierung dieses Sicherheitsmerkmals befindet sich in dem Wandler 3 eine elektrolumineszierende Schicht 13. Die elektrolumineszierende Schicht kann beispielsweise drucktechnisch durch Verwendung einer Druckfarbe mit elektrolumineszierenden Pigmenten aufgebracht werden.

Die Anordnung der Leitungselemente 9, 10 und 11 auf dem Dokument 1 ist äquivalent zu der Anordnung in der Figur 2.

In dem mit 1' bezeichneten Zustand des Dokuments 1 wird die Unterbrechung zwischen den Leitungselementen 10 und 11 wiederum mit einer Münze überbrückt, so dass der Stromkreis geschlossen wird. Über der elektrolumineszierenden Schicht 13 liegt dann eine Spannung an und erzeugt ein elektrisches Feld, so dass die elektrolumineszierenden Pigmente in der Schicht 13 zum Leuchten angeregt werden. Durch Überbrückung der zwischen den Leitungselementen 10 und 11 bestehenden Unterbrechung mittels einer Münze oder dergleichen kann also eine Überprüfung der Echtheit des Dokuments 1 erfolgen.

Die Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Dokuments 1. In dieser Ausführungsform beinhaltet der Wandler 3 eine Schicht 14, die eine elektrochrome Farbe beinhaltet. Die Schicht 14 ändert also ihre Farbe, sobald ein elektrischer Strom fließt. Die Schicht 14 lässt sich drucktechnisch durch Verwendung einer Druckfarbe mit elektrochromen Eigenschaften aufbringen.

Wird die Unterbrechung zwischen den Leitungselementen 10 und 11 durch eine Münze 12 überbrückt, so kann ein elektrischer Strom fließen, so dass die Farbe der Schicht 14 umschlägt. Über diesen Farbumschlag kann also auf die Echtheit des Dokuments 1 geschlossen werden.

Die Figur 5 zeigt ein Wert- oder Sicherheitsdokument 15, auf dem eine Spule realisiert ist. Die weiteren Elemente der Schaltung des Dokuments 15 sind der Übersichtlichkeit halber in der Figur 5 nicht dargestellt. Die Spule kann in der Schaltung des Dokuments 15 verschiedene Funktionen erfüllen. Beispielsweise kann die Spule Teil eines Schwingkreises sein oder zur Erzeugung eines magnetischen Feldes dienen.

Das Dokument 15 hat eine Faltlinie 16 oder einen Faltbereich 16 entlang derer das Dokument 15 vorzugsweise geschwächt ist, um ein leichtes Falten, Biegen, Rollen oder Knicken zu ermöglichen. Durch die Faltlinie 16 ist gleichzeitig die Längsachse der Spule definiert.

Die Spule besteht aus einer „abgewickelten“ Spulenwindung 17, die über die Faltlinie 16 auf das Dokument 15 mittels elektrisch leitfähiger Druckfarbe aufgedruckt wird. Die Spulenwindung 17 besteht aus einzelnen Leiterbahnen 21, die elektrisch voneinander getrennt und parallel zueinander schräg entlang der Faltlinie 16 angeordnet sind, so dass sich Endbereiche 19 der Leiterbahnen paarweise mit Bezug auf die Faltlinie 16 gegenüberliegen.

Über die Spulenwindung 17, wird dann eine elektrisch isolierende Schicht 18 mittels elektrisch isolierender Druckfarbe gedruckt. Diese Schicht 18 überdeckt die Spulenwindung 17 entlang der Faltlinie 16, lässt jedoch die Endbereiche 19 der Leiter der Spulenwindungshälfte 17 frei.

Vorzugsweise wird ferner eine Schicht 20 von Druckfarbe mit magnetischen Partikeln auf die Schicht 18 aufgedruckt. Vorzugsweise handelt es sich bei den magnetischen Partikeln um hochpermeable Partikel. Die Schicht 18 dient dazu, die Schicht 20 von den darunter liegenden Leiterbahnen der Spulenwindungshälfte 17 elektrisch zu isolieren.

In dem in der Figur 5 gezeigten Zustand ist die Spule nicht funktionsfähig, da die einzelnen Leiterbahnen der Spulenwindung 17 nicht miteinander kontaktieren. Wenn das Dokument 15 jedoch entlang der Faltlinie 16 gefaltet oder gebogen wird, so kontaktieren gegenüberliegende Leiterbahnen der Spulenwindungshälfte 17 paarweise miteinander, so dass eine spulenförmige, die Schicht 20 umschließende, geschlossene Leitung entsteht. Dadurch wird einerseits der Stromkreis des Dokuments 15 geschlossen und gleichzeitig die Spule realisiert. Durch den Stromfluss erzeugt die Spule ein magnetisches Feld, welches zur Überprüfung der Echtheit des Dokuments 15 verwendet werden kann.

Alternativ ist es auch möglich, zwei Spulenwindungshälften auf das Dokument 15 aufzudrucken, wobei die Spulenwindungshälften durch eine Faltlinie voneinander getrennt sind, durch Knicken des Dokuments entlang der Faltlinie werden

dann die beiden Spulenwindungshälften aufeinandergebracht, so dass eine Spule entsteht.

5 Bei den anhand von Figur 3, Figur 4 oder Figur 5 beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann wiederum eine oder mehrere analoge Schutzschichten vorgesehen sein.

10 Anhand der oben angegebenen Ausführungsbeispiele ist die Realisierung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments möglich, das ein Public-Feature-Sicherheitselement beinhaltet.

15 Entsprechend lässt sich auch zur Realisierung von beliebigen anderen elektrischen oder elektronischen Bauelementen vorgehen, indem auf das Dokument Leiterstrukturen aufgedruckt werden, die erst durch ein bestimmtes Formen des Dokuments miteinander kontaktieren und so ein funktionelles Bauelement ergeben.

Bezugszeichenliste

	Dokument	1
5	Energiequelle	2
	Wandler	3
	Leitungselement	4
	Leitungselement	5
	Leitungselement	6
10	Faltlinie	7
	Endabschnitt	8
	Leitungselement	9
	Leitungselement	10
	Leitungselement	11
15	Münze	12
	Elektrolumineszierende Schicht	13
	Schicht	14
	Dokument	15
	Faltlinie	16
20	Spulenwindungshälfte	17
	Schicht	18
	Endbereich	19
	Schicht	20
	Leiterbahnen	21

25

30

Patentansprüche

1. Wert- oder Sicherheitsdokument

5

dadurch gekennzeichnet,

10 dass das Wert- oder Sicherheitsdokument eine Schaltung (2, 3, 4, 5, 6; 9, 10, 11; 21) aufweist, und die Schaltung eine Unterbrechung aufweist, die durch ein leitfähiges Element (8; 12; 21) schließbar ist.

2. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 1, wobei sich das leitfähige Element (8; 21) auf dem Dokument befindet und wobei das leitfähige Element durch Formung des Dokuments über die Unterbrechung bewegbar ist.

15

3. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 2, wobei es sich bei der Formung des Dokuments um einen Knick-, Biege-, Roll- und/oder Faltvorgang handelt.

20

4. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 3, wobei das Wert- oder Sicherheitsdokument eine vorgegebenen Knick-, Biege- und/oder Faltlinie oder einen Knick-, Biege- und/oder Faltbereich (7, 16) aufweist, entlang der oder des die Formung im wesentlichen erfolgt.

25

5. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 4, wobei die vorgegebene Knick-, Biege und/oder Faltlinie oder Knick-, Biege- und/oder Faltbereich derart ausgebildet ist, daß die Formung im wesentlichen reversibel ist.

30

6. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, wobei die Unterbrechung so ausgebildet ist, dass sie durch ein externes leitfähiges Element (12) schließbar ist.
- 5 7. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 6, wobei es sich bei dem externen leitfähigen Element um eine Münze (12) handelt.
8. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, wobei durch Schließen der Unterbrechung durch
10 das leitfähige Element ein Sicherheitsmerkmal schaltbar ist.
9. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 8, wobei das Sicherheitsmerkmal durch ein Bauelement zur Abgabe eines optischen und/oder akustischen und/oder elektromagnetischen Signals realisiert
15 ist.
10. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, wobei auf mindestens einem Teilbereich der Schaltung eine Schutzschicht vorgesehen ist, wobei die Schutz-
20 schicht im Bereich der Unterbrechung eine Öffnung aufweist, so daß die Unterbrechung freiliegt.
11. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10 mit einer Energiequelle, wobei es sich bei der
25 Energiequelle vorzugsweise um eine Batterie und/oder Solarzelle und/oder eine Antenne handelt.
12. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 11, wobei die Unterbrechung so ausgebildet ist, dass durch Schließen der Unterbrechung
30 mit dem leitfähigen Element das Sicherheitsmerkmal aktiviert wird.

- 5 13. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12 mit einer ersten Schaltungsstruktur (19) und mit einer zweiten Schaltungsstruktur (19), die voneinander durch die Unterbrechung getrennt sind, und die durch Formung des Dokuments übereinander bringbar sind, so dass die Unterbrechung geschlossen wird.
- 10 14. Wert- oder Sicherheitsdokument nach Anspruch 13, wobei die erste Schaltungsstruktur und die zweite Schaltungsstruktur nach der Formung des Dokuments eine Spule bilden.
- 15 15. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, mit einem Träger aus Papier und/oder Kunststoff-Folie.
- 20 16. Wert- oder Sicherheitsdokument nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15, wobei ein oder mehrere Elemente der Schaltung, insbesondere das leitfähige Element, auf das Dokument mittels einer Druckfarbe aufgedruckt sind.
- 25 17. Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments mit folgenden Schritten:
- Zurverfügungstellung eines Trägers,
 - Aufdrucken einer Schaltung auf den Träger, wobei die Schaltung eine Unterbrechung aufweist, und die Unterbrechung durch ein leitfähiges Element schließbar ist.
- 30 18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei in mindestens einem Teilbereich der Schaltung eine Schutzschicht aufgebracht wird, die im Bereich

der Unterbrechung Öffnungen derart aufweist, daß die Unterbrechung freiliegt.

5 19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 oder 18, wobei zum Aufdrucken der Schaltung eine erste Schaltungsstruktur und eine zweite Schaltungsstruktur aufgedruckt werden, die voneinander durch die Unterbrechung getrennt sind, so dass durch Formung des Dokuments die erste Schaltungsstruktur und die zweite Schaltungsstruktur übereinander bringbar sind.

10 20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei es sich bei der ersten Schaltungsstruktur um eine erste Spulenwindungshälfte und bei der zweiten Schaltungsstruktur um eine zweite Spulenwindungshälfte handelt, wobei eine Schicht isolierender Druckfarbe über einen Bereich der
15 Spulenwindungshälften aufgedruckt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei auf dem Bereich eine Schicht einer Druckfarbe mit einer magnetischen Eigenschaft, vorzugsweise eine Druckfarbe mit hochpermeablen Partikeln, aufgedruckt wird.

Fig.1

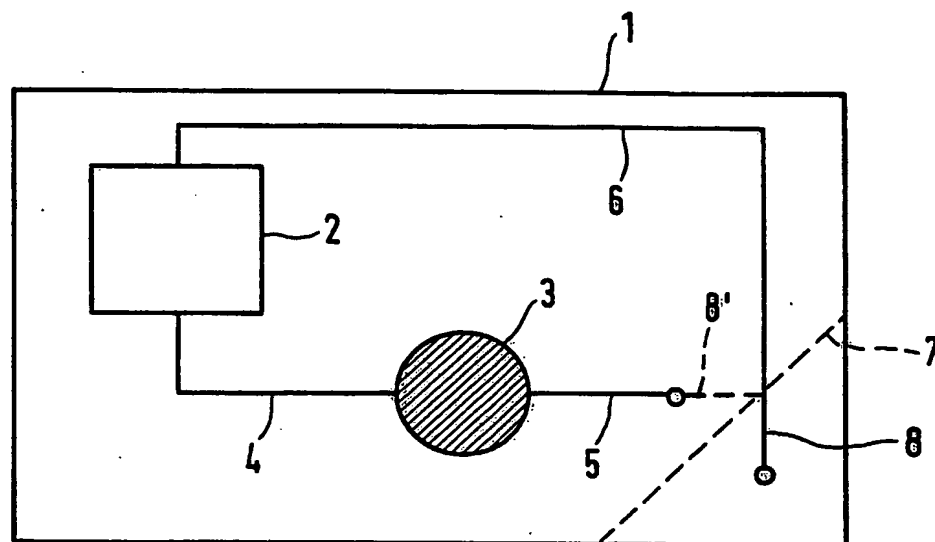
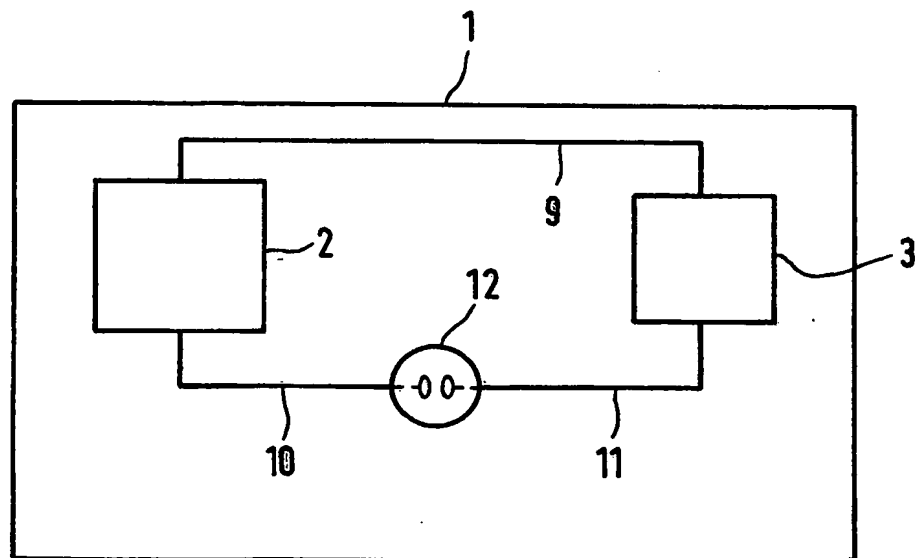


Fig.2



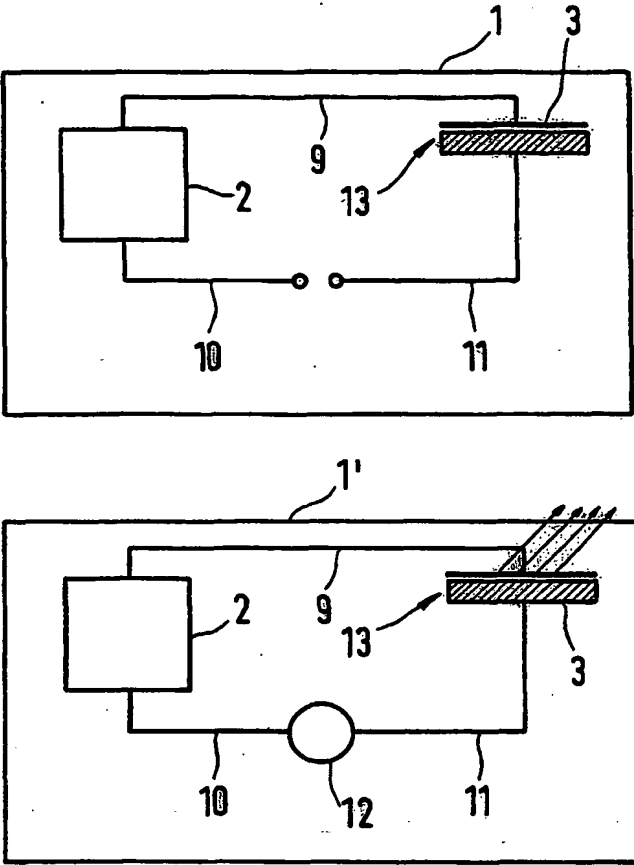
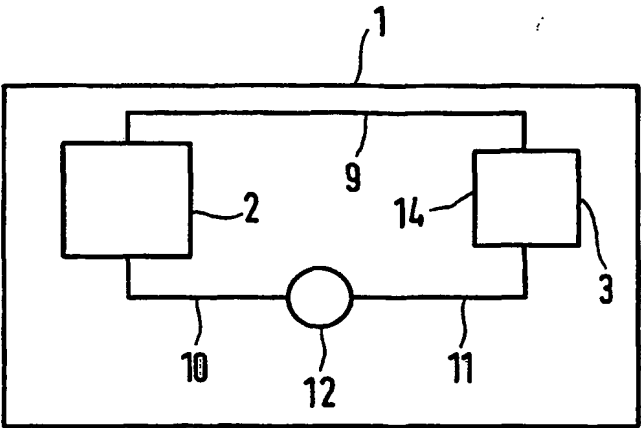
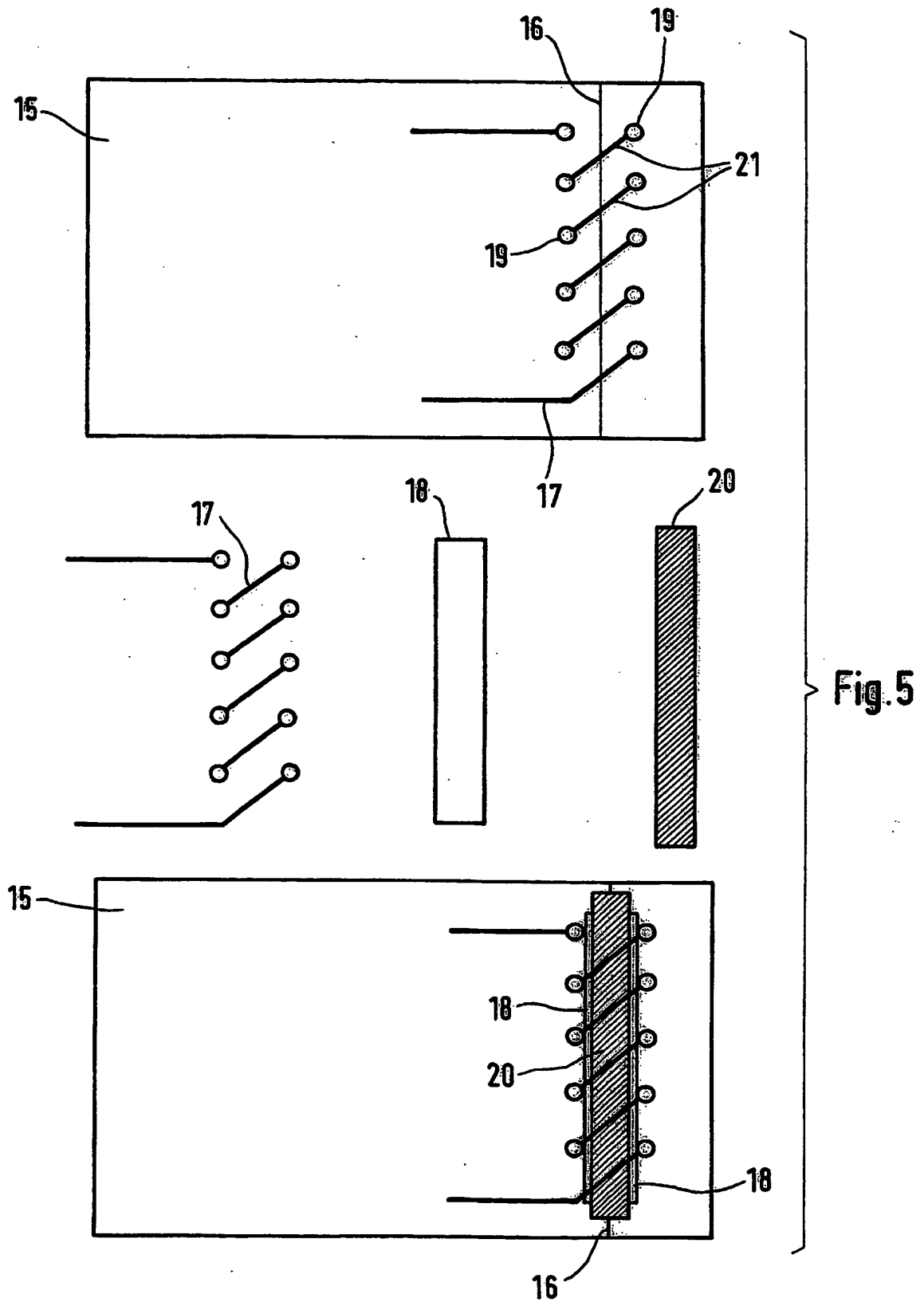


Fig. 3

Fig. 4



3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 02/0441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B42D15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 148 440 A (HITACHI LTD) 24 October 2001 (2001-10-24) column 8, line 1 -column 26, line 30; figures 1-29	1, 17
A	EP 1 134 694 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 19 September 2001 (2001-09-19) column 1, line 1 -column 5, line 5; figures 1-6	1, 17
A	WO 00 07151 A (SIEMENS AG ;BROSOW JOERGEN (US)) 10 February 2000 (2000-02-10) page 12, line 14 -page 20, line 39; figures 1-6	1, 17
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 May 2003

Date of mailing of the international search report

19/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Evans, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 02/0441

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 1 147 912 A (SECURENCY PTY LTD) 24 October 2001 (2001-10-24) column 7, line 29 -column 9, line 5; figures 1,2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/0441

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1148440	A	24-10-2001	AU	1683800 A		03-07-2000
			EP	1148440 A1		24-10-2001
			CN	1330789 T		09-01-2002
			WO	0036555 A1		22-06-2000
EP 1134694	A	19-09-2001	EP	1134694 A1		19-09-2001
			WO	0169523 A1		20-09-2001
WO 0007151	A	10-02-2000	DE	19833746 A1		03-02-2000
			DE	19849762 A1		04-05-2000
			AU	5507299 A		21-02-2000
			BR	9913342 A		15-05-2001
			CA	2338661 A1		10-02-2000
			CN	1320251 T		31-10-2001
			WO	0007151 A1		10-02-2000
			EP	1101203 A1		23-05-2001
EP 1147912	A	24-10-2001	AP	794 A		21-12-1999
			AT	210560 T		15-12-2001
			AU	717850 B2		06-04-2000
			AU	4446097 A		05-05-1998
			WO	9815418 A1		16-04-1998
			BR	9712244 A		31-08-1999
			CA	2268100 C		21-08-2001
			CN	1233217 A , B		27-10-1999
			DE	69709142 D1		24-01-2002
			DE	69709142 T2		29-08-2002
			DE	930979 T1		04-11-1999
			DK	930979 T3		08-04-2002
			EA	1757 B1		27-08-2001
			EG	21015 A		30-09-2000
			EP	1147912 A2		24-10-2001
			EP	0930979 A1		28-07-1999
			ES	2168674 T3		16-06-2002
			HK	1020552 A1		24-05-2002
			JP	2000505738 T		16-05-2000
			JP	3222475 B2		29-10-2001
			KR	2000049012 A		25-07-2000
			NZ	334788 A		23-06-2000
			PT	930979 T		31-05-2002
			TW	381060 B		01-02-2000
			US	2002185857 A1		12-12-2002
			US	6062604 A		16-05-2000
			US	6273473 B1		14-08-2001
			US	2002008380 A1		24-01-2002
			ZA	9709104 A		27-05-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Anmeldeamt

PCT/EP 02/0441

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 1 147 912 A (SECURENCY PTY LTD) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) Spalte 7, Zeile 29 - Spalte 9, Zeile 5; Abbildungen 1,2</p> <p>-----</p>	3

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/1441

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1148440 A	24-10-2001	AU 1683800 A EP 1148440 A1 CN 1330789 T WO 0036555 A1	03-07-2000 24-10-2001 09-01-2002 22-06-2000
EP 1134694 A	19-09-2001	EP 1134694 A1 WO 0169523 A1	19-09-2001 20-09-2001
WO 0007151 A	10-02-2000	DE 19833746 A1 DE 19849762 A1 AU 5507299 A BR 9913342 A CA 2338661 A1 CN 1320251 T WO 0007151 A1 EP 1101203 A1	03-02-2000 04-05-2000 21-02-2000 15-05-2001 10-02-2000 31-10-2001 10-02-2000 23-05-2001
EP 1147912 A	24-10-2001	AP 794 A AT 210560 T AU 717850 B2 AU 4446097 A WO 9815418 A1 BR 9712244 A CA 2268100 C CN 1233217 A , B DE 69709142 D1 DE 69709142 T2 DE 930979 T1 DK 930979 T3 EA 1757 B1 EG 21015 A EP 1147912 A2 EP 0930979 A1 ES 2168674 T3 HK 1020552 A1 JP 2000505738 T JP 3222475 B2 KR 2000049012 A NZ 334788 A PT 930979 T TW 381060 B US 2002185857 A1 US 6062604 A US 6273473 B1 US 2002008380 A1 ZA 9709104 A	21-12-1999 15-12-2001 06-04-2000 05-05-1998 16-04-1998 31-08-1999 21-08-2001 27-10-1999 24-01-2002 29-08-2002 04-11-1999 08-04-2002 27-08-2001 30-09-2000 24-10-2001 28-07-1999 16-06-2002 24-05-2002 16-05-2000 29-10-2001 25-07-2000 23-06-2000 31-05-2002 01-02-2000 12-12-2002 16-05-2000 14-08-2001 24-01-2002 27-05-1998